L'HISTOLOGIE DES GONADES CHEZ DEUX CYPRINIDES *ALBURNOIDES BIPUNCTATUS EICHWALDI* (Filipi, 1863) et *BARBUS MURSA MILIARIS* (KARAMAN, 1971) AVEC LA DESCRIPTION D'UN CAS D'HERMAPHRODISME CHEZ CE DERNIER

par

Soudabeh ETESSAMI (1)

RESUME.– Au cours de nos recherches sur l'histologie des gonades chez deux Cyprinidés - *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filipi, 1863) et *Barbus mursa miliaris* (Karaman, 1971) - nous avons observé chez le premier les différents stades de spermatogénèse, mais en raison du nombre limité d'individus, les stades avancés d'ovogénèse n'ont pas été observés. Chez la deuxième espèce, un hermaphrodisme des gonades mâles (présence d'ovocytes Ia et Ib parmi les cellules sexuelles mâles) est décrit.

SUMMARY.– During our histological research about gonads of two Cyprinid fishes - *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filipi, 1863) and *Barbus mursa miliaris* (Karaman, 1971) - we have observed in the first species, the different processes of spermatogenesis. But, because of the insufficient sample, we did not see the advanced stages of ovogenesis. In the second one, an hermaphroditism of the male gonads (presence of the ovocytes Ia and Ib between the male sexual cells) was observed.

Plusieurs travaux ont été consacrés à la biologie et surtout à la reproduction des Cyprinidés (Arrignon, 1976 ; Guraya, Tour & Kummar, 1977; Bhatti & Al-Daham, 1978, etc.). L'Asie est considérée comme le berceau de cette famille (Bertin & Arambourg, 1958). Aussi des informations sur le cycle de reproduction des Cyprinidés d'Iran présentent-elles quelqu'intérêt.

Il existe au sud de Téhéran un cours d'eau où cohabitent trois Cyprinidés d'espèces différentes

Des prélèvements des gonades de sujets récoltés dans ce ruisseau nous ont apporté quelques informations sur le cycle reproductif de ces poissons.

PRELEVEMENTS, MATERIEL ET METHODES

Notre milieu d'échantillonnage est un cours d'eau particulier "Kanate" (système d'irrigation iranienne) qui passe près d'un champ appelé "Kale-Sangui" (le ruisseau

(1) Université de Téhéran, Faculté Vétérinaire, Dép. d'Ichthyologie, B.P. 3262, Téhéran, Iran.

Cybium, 3e série, 1982, 6 (2) : 5-13.

a le même nom) situé dans le village de Kahrizak à 25 km au sud de Téhéran, sur la route de Qom. Les prélèvements se sont faits toujours au débouché d'un canal souterrain. Les espèces récoltées sont les suivantes :

Alburnoides bipunctatus eichwaldi (Filipi, 1863).

C'est une sous-espèce de l'ablette de rivière (Muus & Dahlstrom, 1968) ; elle possède une bande foncée au niveau de la ligne latérale qui noircit pendant la période de frai . Les mâles, qui ont des nageoires paires légèrement plus longues que celles des femelles, prennent une couleur foncée, mais brillante pendant la période de reproduction. La taille maximale de l'ablette de rivière est 130 mm ; elle hiverne en eau profonde. Cette sous-espèce n'a pas été récoltée, dans le cours d'eau, pendant l'hiver.

Barbus mursa miliaris (Karaman, 1971).

Ce poisson de petite taille montre des taches irrégulières brunes et noires sur le dos, les flancs et les nageoires ; sa biologie n'a pas été décrite. Apparemment, il hiverne pendant la saison froide. Il ne possède pas de dimorphisme sexuel.

Capoeta capoeta aculeata (Valenciennes, 1844)

Pendant une année, nous avons essayé d'effectuer régulièrement des pêches dans le ruisseau de "Kalé-Sangui" à différentes saisons Les dates des prélèvements ont été : 22 mai, 12 juillet, 24 octobre et 15 février. Malheureusement le comportement de ces poissons et la situation du ruisseau nous ont posé des problèmes d'échantillonnage.

Les animaux capturés, ramenés au laboratoire, ont été anesthésiés au Ms 222 et rapidement pesés et mesurés. Les gonades étaient pesées, fixées au liquide de Bouin, puis les pièces déshydratées et incluses dans la paraffine étaient coupées à 7 μm. Les coupes étaient colorées à l'hématoxyline-éosine.

RESULTATS

Structures des gonades de *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filipi, 1863).

Dans l'intervalle d'un an, nous avons capturé 34 ablettes (19 mâles, 14 femelles et 1 juvénile). Dans le tableau I, les poissons mâles et femelles sont groupés suivant les classes de taille et les saisons de pêche.

Morphologie et histologie des gonades.

Les gonades, paires, sont logées contre la paroi dorsale de la cavité générale, ventro-latéralement de part et d'autre de la vessie gazeuse. Macroscopiquement, surtout hors de la période de reproduction, on n'observe pas de différence entre les gonades mâles et femelles En période de reproduction, les ovaires, de couleur grise, deviennent très volumineux. Les testicules à ce moment sont aussi très volumineux et ont une couleur grise blanchâtre.

Tableau I.– Distribution des sexes suivant les saisons de capture, par rapport aux classes de tailles des individus.

Classes de tailles en mm	Points médians	Printemps			Eté			Automne			Hiver			Total
		O	O	I	O	O	I	O	O	I	O	O	I	
50-59	56	2	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3
60-69	69	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
70-79	76	1	1	–	2	–	–	2	1	–	–	–	–	7
80-89	85	–	–	–	–	–	–	4	5	–	–	–	–	9
90-99	93	–	–	–	–	–	–	6	2	–	–	–	–	8
100-109	102	–	1	–	–	–	–	3	1	–	–	–	–	5
110-119	115	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
		3	2	1	3			15	10					34

Histologie des gonades mâles.

Les testicules, souvent de taille inégale, ont une section triangulaire ou en forme de croissant. L'histologie des gonades de deux poissons mâles, tous deux de 78 mm de longueur totale et capturés respectivement le 22 mai et le 12 juillet, montre que les testicules sont en période de reproduction avec les stades cellulaires suivants :

1. spermatogonies : assez nombreuses cellules à noyau relativement volumineux, à réseau chromatinien assez dense et à nucléole peu visible (fig. 1 et 2).

2. spermatocytes I : cellules de grande taille à noyau très volumineux contenant un gros nucléole et un réseau chromatinien très dense (fig. 1 et 2).

3. spermatocytes II : cellules de taille plus réduite par rapport aux précédentes, à chromosomes plus denses et plus colorés (fig. 1 et 2).

4. spermatides : cellules à cytoplasme presqu'invisible et matériel nucléaire très dense. Le nombre de ces cellules est très réduit dans les gonades mâles étudiées, surtout chez le deuxième spécimen ; elles sont souvent groupées près des cystes séminifères. Les spermatides sont en général en forme de faux (Bhatti & Al-Daham, 1978).

5. spermatozoïdes ; ils sont groupés dans les cystes séminifères et leurs longs flagelles sont nettement apparents (fig. 1).

Dans les testicules de deux autres poissons mâles (longueurs totales : 77 et 69 mm) capturés le 12 juillet, seuls les spermatocytes I, II et quelques spermatides sont présents. Les spermatozoïdes sont complètement absents dans les testicules de poissons pêchés en automne (le 24 octobre), et qui ont les longueurs totales suivantes : 105 mm, 102 mm, 100 mm, 99 mm, 92 mm, 91 mm, 90 mm, 89 mm, 88 mm, 87 mm, 83 mm et 74 mm.

Histologie des gonades femelles

Dans le premier prélèvement (22 mai) figurent deux poissons femelles de tailles 104 et 75 mm. A la suite de l'étude microscopique des gonades du premier, nous avons observé les cellules suivantes :

1. ovogonies ; cellules de petite taille (environ 20 µm), dispersées le long des lamelles ovariennes.

2. ovocytes de stades Ia et Ib ; cellules qui font de 90 à 108 µm, à cytoplasme très basophile et noyau clair contenant de petits nucléoles répartis sur le pourtour de la membrane nucléaire (fig.3).

3. ovocytes de stade II (IIa et IIb) ; c'est au cours de ce stade que va débuter la vitellogenèse. L'ensemble des ovocytes de stade II mesurent de 291 à 411 µm de diamètre.

4. ovocytes de stade III (IIIa et IIIb), l'ovocyte de ce stade est plus grand et s'enrichit en gouttelettes lipidiques très abondantes. La zona radiata épaisse et striée est entourée de l'extérieur vers l'intérieur par les cellules de la thèque ovulaire, des cellules folliculaires et la membrane limitante (fig. 4). Le noyau de l'ovocyte est irrégulier, très chromatique et presque central (fig, 3). Ce stade comporte des ovocytes de 552 à 740 µm.

Le stade IV, phase de maturation caractérisée surtout par la migration (Stequert, 1971 ; Etessami, 1976) de la vésicule germinative à la périphérie de la cellule, n'a pas été observé dans l'ovaire de la femelle adulte étudiée. Chez la deuxième femelle de longueur totale de 75 mm, les gonades ne sont pas évoluées (seules les ovocytes I et II sont présents). Nous avons observé dans les ovaires de trois poissons d'une longueur totale de 115, 94 et 87 mm, capturés le 24 octobre, un début d'atrésie qui entraînait la résorption des ovocytes au stade III (fig. 5). Chez les deux sexes, deux petits canaux en situation dorso-médiane par rapport aux gonades, prennent naissance à l'extérieur et près de la partie antérieure de ces dernières, puis s'unissent peu à peu pour former un conduit unique qui se ferme et disparaît plus loin (fig. 6). D'après nos observations ces canaux ne semblent pas atteindre les gonades.

L'hermaphrodisme de *Barbus mursa miliaris* (Karaman, 1971)

Au cours d'une étude histologique des gonades de ce poisson qui cohabite avec l'espèce précédente dans le ruisseau de "Kale-Sangui", nous avons remarqué pour la première fois l'existence d'un hermaphrodisme chez *Barbus mursa miliaris*. Les prélèvements ont eu lieu les 22 mai, 12 juillet et 24 octobre de la première année et ensuite les 13 et 25 avril de l'année suivante. Nous avons capturé 8 poissons : un mâle, une femelle, un immature et 5 individus hermaphrodites :

– *Barbus* n° 1 : femelle adulte, longueur totale 118 mm (22 mai). Dans les ovaires, les ovocytes de stades I et II et quelquefois III sont présents. Aucun signe d'hermaphrodisme n'est observé.

– *Barbus* n° 2 ; mâle adulte, hermaphrodite, longueur totale 69 mm (12

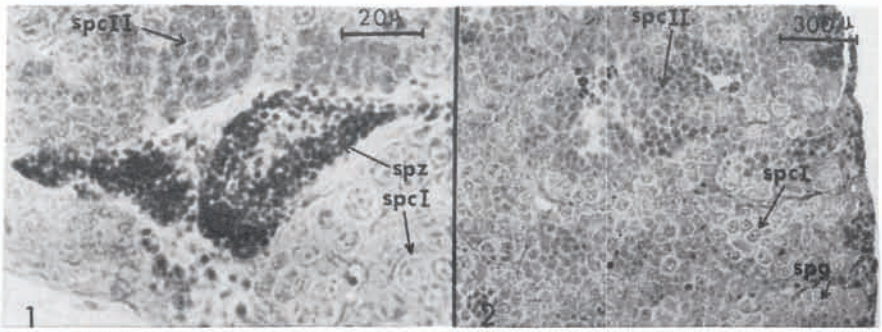
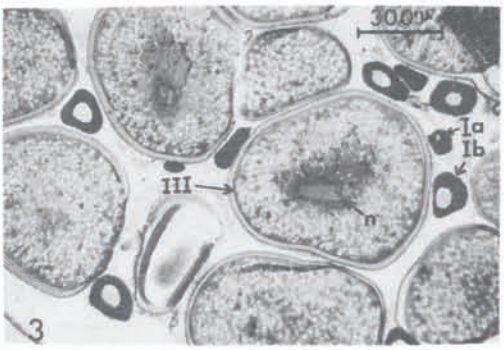


fig. 1.– *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* - testicule d'un individu mâle de 78 mm, récolté le 22 mai (période de reproduction). SPC I : spermatocytes I ; SPC II : spermatocytes II ; SPZ : spermatozoïdes.

fig. 2.– Testicule d'un individu mâle adulte de 99 mm récolté le 24 octobre (en dehors de la période de reproduction). SPC I : spermatocytes I ; SPC II : spermatocytes II ; SPG : spermatogonie.



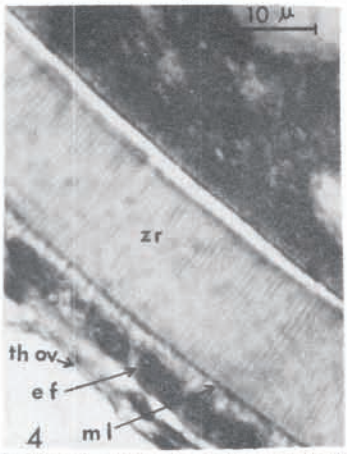


fig 3.– Ovaire d'un individu femelle de 104 mm récolté le 22 mai. n : noyau ; Ia : ovocyte de stade Ia ; Ib : ovocyte de stade Ib ; III : ovocyte de stade III.

fig. 4.– Zone corticale d'un ovocyte au stade III. ef : épithelium folliculeux ; ml : membrane limitante ; th : thèque ovulaire ; zr : zona radiata.

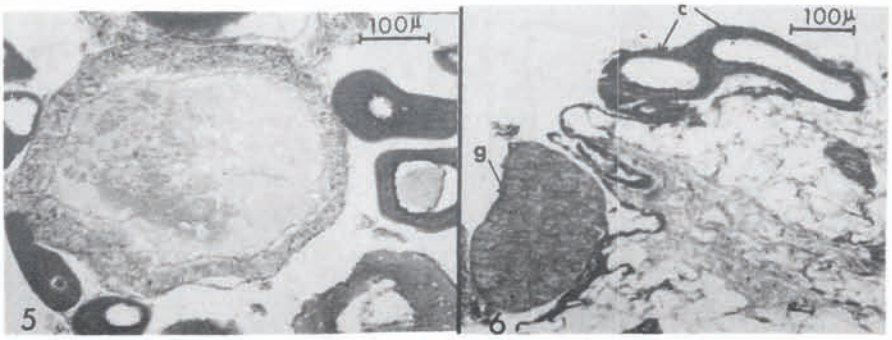


fig. 5.– atrésie folliculaire chez un individu femelle de 115 mm récolté le 24 octobre.

fig. 6.– Les canaux dorso-médians qui s'unissent pour former un seul conduit, chez un individu immature de 59 mm récolté le 22 mai. C : canaux ; g : gonade.

juillet). Dans les testicules, toutes les étapes de la spermatogénèse sont présentes mais, çà et là, parmi les cellules mâles, on trouve des ovocytes de stades Ia et Ib, très abondants (fig. 7).

– *Barbus* n° 3, mâle adulte, hermaphrodite, longueur totale 90 mm (12 juillet). L'histologie des testicules rappelle celle du n° 2, mais les ovocytes sont peu nombreux.

– *Barbus* n° 4 ; mâle adulte, hermaphrodite, longueur totale 75 mm (12 juillet). Les testicules ressemblent à ceux du *Barbus* n° 3 : ovocytes Ia et Ib très nombreux (fig 8).

– *Barbus* n° 5 ; mâle adulte hermaphrodite, longueur totale 75 mm (12 juillet). Les testicules ressemblent au précédent mais avec quelques ovocytes de grande taille (fig. 9).

– *Barbus* n° 6 ; mâle adulte, longueur totale 115 mm (24 octobre). Les testicules ont une section triangulaire, les spermatocytes I, II et quelques spermatides sont présents. Aucun signe d'hermaphrodisme n'a été observé.

– *Barbus* n° 7 : immature, hermaphrodite, longueur totale 42 mm (13 avril). Les gonades présentent un mélange de cellules sexuelles mâles et femelles (spermatocytes I et II, ovocytes Ia et Ib), groupées autour d'un conduit central (fig. 10). Les spermatocytes sont nombreux dans la gonade gauche et les ovocytes de grande taille, dans la gonade droite.

– *Barbus* n° 8 ; poisson mâle immature, longueur totale 59 mm (25 avril). Dans les testicules, les spermatogonies, les spermatocytes I et les cystes séminifères sont bien décelables.

DISCUSSION

Données sur la gamétogenèse de *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filipi, 1863).

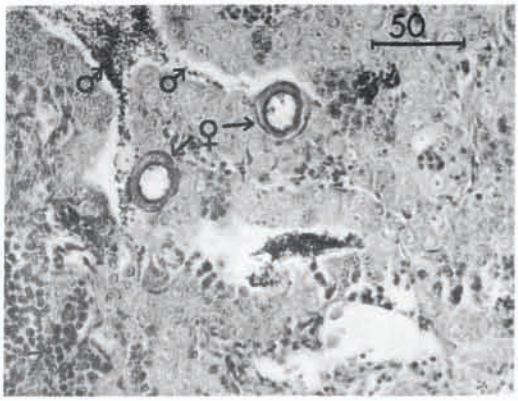
L'étude histologique des gonades de 34 ablettes nous montre que chez les deux poissons mâles adultes ayant respectivement comme longueur totale et date de pêche : 78 mm / 22 mai et 78 mm / 12 juillet, il existe une différence au point de vue du stade de spermatogenèse. Chez le premier, les spermatozoïdes sont très abondants dans les cystes séminifères et dans le canal déférent et ils sont toujours beaucoup plus nombreux par rapport aux autres groupes cellulaires présents : spermatocytes I et II, spermatides (en forme de faux). Au contraire, chez le deuxième poisson mâle ce sont les spermatocytes I et II qui sont les cellules les plus abondantes, les spermatozoïdes y sont présents mais les spermatides (en forme de faux) sont très rares. D'après Muus & Dahlstrom (1968), l'ablette de rivière fraie en mai-juin. Bhatti & Al-Daham (1978) ont défini cinq étapes dans le cycle de maturation des gonades mâles chez une espèce irakienne *Barbus luteus* (Heckel). La comparaison sur ces bases, entre l'histologie des gonades des deux mâles de 78 mm décrits ci-dessus et l'histologie des testicules des mâles du 24 octobre nous

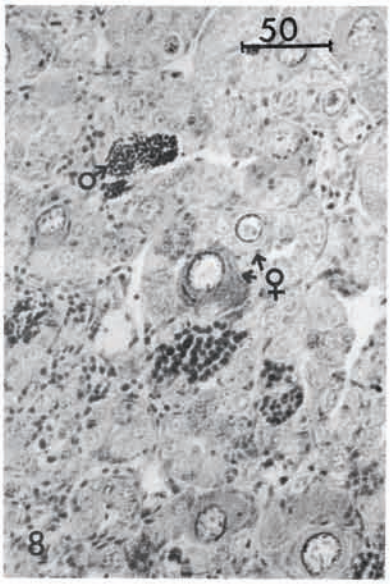
fig. 7.– *Barbus mursa miliaris* - testicule d'un individu mâle hermaphrodite de 69 mm, récolté le 12 juillet

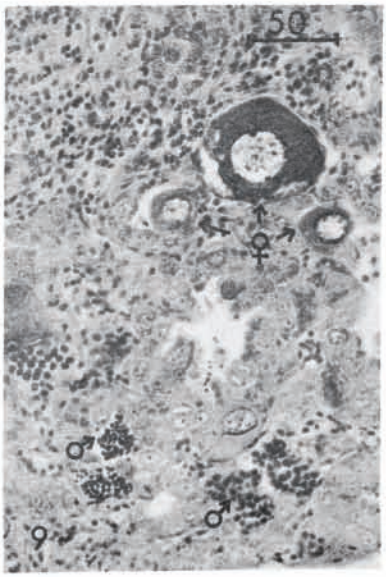
fig 8.– Testicule d'un individu mâle hermaphrodite de 75 mm récolté le 12 juillet.

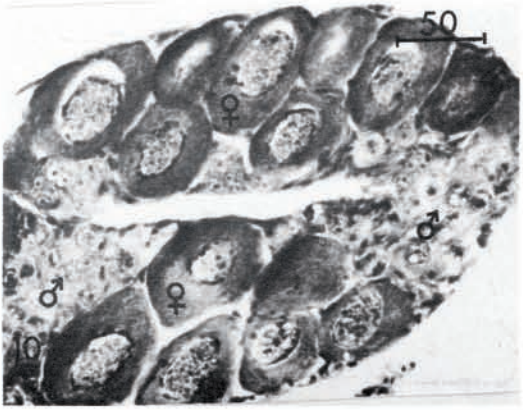
fig. 9.– Testicule d'un individu mâle hermaphrodite de 75 mm récolté le 12 juillet.

fig 10.– Gonade immature hermaphrodite d'un *Barbus* de 42 mm récolté le 13 avril de l'année suivante.









amène à supposer :

– le premier mâle adulte (22 mai) est prêt à frayer ("prespawning stage"), mais le sperme n'est pas encore émis.

– le second mâle, au contraire, semble-t-il, vient de frayer ("spawning stage").

– les 19 poissons mâles pêchés le 24 octobre ont les gonades dépourvues de spermatides et de spermatozoïdes. Ils sont dans la période de post-frai ("post spawing stage") qui précède la période de repos sexuel ("resting stage").

En ce qui concerne la maturation des ovaires, l'histologie des gonades d'une seule femelle de 104 mm (22 mai) nous montre que les ovocytes sont aux stades I, II et III mais que les stades IV et V sont absents. Dans l'ovaire des trois femelles de 87, 92 et 115 mm pêchées le 24 octobre, une atrésie plus ou moins avancée affecte les quelques rares ovocytes de stade III présents dans les gonades. D'après ces observations, il semble que la taille de la maturité sexuelle est plus grande chez les femelles que chez les mâles.

Les canaux signalés à la face dorso-médiane des gonades mâles et femelles s'unissent pour former un conduit unique qui se ferme et disparaît sur une courte distance. Le rôle évacuateur de ces conduits n'a pas été démontré.

L'hermaphrodisme de *Barbus mursa miliaris* (Karaman, 1971)

L'histologie des gonades de 8 poissons de cette sous-espèce nous montre l'existence d'un hermaphrodisme chez 4 poissons mâles adultes et un immature. Les 3 autres (une femelle adulte, un mâle adulte et un immature) ne présentent pas de signe d'hermaphrodisme. Les gonades hermaphrodites sont en pleine spermatogenèse, mais un nombre plus ou moins abondant d'ovocytes bloqués aux stades Ia et Ib se trouvent dispersés dans le tissu génital près des cystes séminifères ou parmi les cellules reproductives mâles. Chez le poisson hermaphrodite immature, les ovocytes Ia et Ib sont plus nombreux et de taille plus grande que ceux qui ont été observés dans les gonades mâles des spécimens précédents ; les stades avancés de la spermatogenèse ne sont pas représentés.

A la fin de cette analyse d'un matériel insuffisant, on doit se poser quelques questions. Au-delà des stades observés, les mâles hermaphrodites vont-ils manifester un changement de sexe ? Ou bien assisterait-on à une régression des ovocytes ? Il s'agirait alors d'un hermaphrodisme rudimentaire dont il existe bien des exemples chez les Téléostéens

L'insuffisance du matériel dont je disposais ne me permet pas de trancher. Je dirais seulement que, sur le plan histologique, les gonades de ces *Barbus* rappellent les gonades mâles hermaphrodites décrites chez les Cichlidés (Peters, 1975).

Remerciements. – J'adresse mes respectueux remerciements à M. le Dr. Petru Banarescu, Bucarest, pour la détermination des poissons décrits dans cet article.

REFERENCES

ARRIGNON J., 1976.– Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. Gauthier-Villars, Bordas, Paris, 320 p., 185 fig.

BERTIN L. et ARAMBOURG C., 1957.– Super-ordre des téléostéens *in* Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie, P.P. Grassé éd., Masson, Paris, XIII (III) : 2204-2500, 238 fig.

BHATTI M.Z. et AL-DAHAM N.K., 1978.– Annual cyclical changes in the testicular activity of a freshwater teleost, *Barbus luteus* (Heckel) from Shatt-Al-Arab (Iraq). *J. Fish Biol.*, 13 (3) : 321-326, 4 fig.

ETESSAMI S., 1976.– Contribution à l'étude de quelques aspects de la sexualité de *Spondyliosoma cantharus* (L.) du golfe de Gascogne, thèse 3e cycle, Univ. Bordeaux I, 88 p., 51 fig.

GURAYA S.S., TOOR H.S. et KUMMAR S., 1977.– Morphology of ovarian changes during the reproductive cycle of the fish *Cyprinus carpio communis* (L.).*Zool. Beitr.*, 23 (3) : 405-437, 25 fig.

MUUS B.J. et DAHLSTROM P., 1968.– Guide des poissons d'eau douce et pêche. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel 243 p., 800 fig.

PETERS H.M., 1975.– Hermaphroditism in Cichlid fishes, in REINBOTH R.. Intersexuality in the Animal Kingdom, Springer-Verlag, Berl.,Heidel. : 228-235, 6 fig.

STEQUERT B., 1972.– Contribution à l'étude du Bar *Dicentrarchus labrax* (L.) des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon. Thèse 3e cycle, Univ. Bordeaux I, 149 p., 74 fig.